

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORIA III

INFORME TRIMESTRAL DE RESCATE DE FLORA

Compromisos de EsIA Aplicables	Periodo reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13211 13230 13233	Mayo - Julio 2019	MINERA PANAMA S.A.	11/08/2019

CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 2

1. INTRODUCCIÓN.. 4

2. OBJETIVOS.. 5

3. MATERIALES Y MÉTODOS.. 5

4. RESULTADOS.. 8

5. CONCLUSIONES.. 20

6. BIBLIOGRAFÍA.. 21

7. ANEXOS.. 23

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. ESPECIES DE INTERÉS REGISTRADAS DURANTE LA FASE DE MONITOREO DE FLORA DE MAYO - JULIO 2019.. 9

CUADRO 2. FRECUENCIA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS INDIVIDUOS POR ESPECIES DE INTERÉS SEGÚN EL PATRÓN FENOLÓGICO DURANTE LOS MESES DE MUESTREO (MAYO – JULIO 2019) 12

CUADRO 3. ESPECIES EDI MANTENIDAS EN EL VIVERO.. 13

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS EN LOS SITIOS DE MONITOREO DE FLORA REALIZADOS DURANTE LOS MESES DE MAYO – JULIO 2019..10

FIGURA 2. CONDICIÓN FENOLÓGICA DE LOS INDIVIDUOS EDI DURANTE EL PERIODO DE MONITOREO MAYO – JULIO 2019..11

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. LISTADO DE LAS POBLACIONES DE ESPECIES DE INTERÉS LOCALIZADAS Y MONITOREADAS EN EL PERIODO DE MAYO – JULIO 2019……..……………………..…..............…23

ANEXO 2. LISTADO ACTUAL DE ESPECIES DE INTERÉS (EDI) EN EL PROYECTO COBRE PANAMÁ……………………....……………………………………………………………………...………... 31

ANEXO 3. TRABAJO EN CAMPO E INFRAESTRUCTURAS EN EL ÁREA DE VIVERO PARA COLOCAR LAS PLANTAS DE INTERÉS (EDI), PARA SU MANTENIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA SOBREVIVENCIA……………………………………………………………………………………….33

ANEXO 4A. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS ESPECIES DE INTERÉS LOCALIZADAS DURANTE EL PERIODO DE MAYO – JULIO 2019 EN LAS ÁREAS DE MONITOREO DE FLORA DENTRO DE LA CONCESIÓN DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ……...………………. 34

ANEXO 4B. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS ESPECIES DE INTERÉS LOCALIZADAS DURANTE EL PERIODO DE MAYO – JULIO 2019 EN LAS ÁREAS DE MONITOREO DE FLORA DENTRO DE LA CONCESIÓN DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ……...………………. 35

1. INTRODUCCION

El Proyecto Minera Panamá lleva a cabo grandes esfuerzos en la gestión para la conservación de la biodiversidad del área. Uno de estos esfuerzos es el de realizar monitoreos fenológicos en la búsqueda intensiva de especies de plantas de interés (EdI) dentro de la huella del proyecto, para asegurar la estabilidad y sobrevivencia de estas poblaciones, además de desarrollar investigaciones de especies posiblemente nuevas para la ciencia en conjunto con instituciones internacionales como lo es el Jardín Botánico de Missouri (Minera Panamá, 2017).

El monitoreo fenológico de flora nos provee conocimientos sobre el estado ecológico del bosque, el manejo sostenible para la conservación de especies y la recuperación de poblaciones de plantas localizadas en áreas a intervenir (Flores *et al.*, 2015; Zárate *et al.* 1996). Dicha información se basa en estudios de la frecuencia y duración de diversos eventos biológicos, y la manera de cómo estos eventos se relacionan con los factores bióticos y abióticos en un ecosistema. Los factores abióticos como la precipitación, la temperatura, el fotosistema, la disponibilidad de agua en el suelo; y los factores bióticos como los polinizadores, dispersores de semillas (Borchert *et al.,* 2004), el linaje filogenético (Wright & Calderón, 1995), son determinantes en el patrón de floración y fructificación de una especie.

Se ha desarrollando estrategias para llevar a cabo monitoreos fenológicos tanto adentro como fuera de la huella del proyecto que consiste en el rescate de plántulas y la recolección de semillas, para luego establecer las plántulas en el vivero y proceder con la reubicación de las especies rescatadas a zonas con las condiciones ecológicas y ambientales lo más similares posibles de donde se encontraban anteriormente.

Actualmente, se han descrito nuevas especies en la Vertiente del Caribe, principalmente, en el área de Donoso. Dichas especies, que pertenecen a la lista de especies EdI del proyecto Mina de Cobre Panamá, se encontraban en dicha lista como datos deficientes, que han sido evaluadas por expertos en flora y finalmente dilucidada su taxonomía, producto de la recopilación de datos tanto ecológicos como taxonómicos generados durante los monitoreos de flora realizados desde años anteriores hasta la fecha. A estas especies se les colecta ramas con flores o frutos, dependiendo de la época, ya que son importantes para su publicación formal en una revista científica.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Implementar un programa de monitoreo de flora integral que cumpla con los compromisos establecidos en el EsIA Cat III, para la conservación de la flora durante la construcción de las infraestructuras del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

2.2. Objetivos Específicos

- Establecer métodos de estudio fenológico de las especies de interés (EdI) y la flora en general en sitio mina.
- Determinar la ubicación de poblaciones de EdI a través del monitoreo de flora dentro de la huella del Proyecto Minera de Cobre Panamá.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Áreas prioritarias de búsqueda de flora EdI

Antes de realizar las actividades de búsqueda y monitoreo de flora, se realizó un análisis de las poblaciones de especies de interés de flora según el EIA del Proyecto Minera de Cobre Panamá y los mapas de análisis de posible distribución conducidos por Clark Labs. Se establecieron varios sitos de muestreos basados principalmente en dos variables: los cronogramas de desbroce planeados y en aquellas zonas donde previamente han sido reportadas EdI.

En los sitios de muestreos se establecieron transectos para la búsqueda de individuos de las especies de interés. Los transectos son unidades de muestreo lineales ubicadas sobre caminos y trochas en los sitios escogidos con un ancho aproximado de cinco metros hacia cada lado. Esta técnica nos permite un óptimo acceso al área de muestreo. El método de transectos es flexible, no necesita ajustar el tamaño de la unidad de muestra, no es intrusiva, es rápida y nos permite determinar la variabilidad vegetal existente en el área de monitoreo.

3.2. Marcaje y tratamiento de especies EdI

Las poblaciones de flora EdI encontradas se georeferenciaron con el uso de un GPS (Garmin). Igualmente, los individuos rescatados de cada población, fueron marcados con cintas refractivas de color naranja, donde fue colocada la información referente al nombre del área, la especie correspondiente, las coordenadas geográficas y la fecha de colecta. Se tomaron registros fotográficos de las plantas encontradas y se les asignó un respectivo código para facilitar el manejo de la base de datos. Posteriormente, los individuos colectados fueron llevados al vivero donde fueron rotulados con una placa de aluminio con la información registrada en campo. También, se recolectaron especímenes botánicos para su verificación y validación de la identificación en campo (Anexo 3, A).

En el caso de estructuras delicadas (botones florales, flores o frutos) se colocaron en bolsas plásticas transparentes con cierre hermético para su protección; y en el caso de plántulas y esquejes fueron envueltas en periódico húmedo. Las características de las plantas recolectadas fueron anotadas en una libreta de campo y en los formularios de monitoreo fenológico. En el área de vivero se procedió al prensado y secado de los ejemplares colectados. A dichas muestras botánicas de EdI del sitio visitado, se les colocaron los datos de registro (fecha, lugar de colecta, colector y número de colector). Las plantas epífitas fueron sembradas en mesas que contienen sustrato como suelo de aluvión combinado con sustrato proveniente del bosque (micorrizas y hojarascas) (Anexo 3, B-C). Los especímenes colectados en plantones y esquejes fueron sembrados en sustrato de suelo de aluvión, donde los esquejes fueron tratados utilizando hormonas para enraizar, y posteriormente fueron colocados en un área boscosa, dentro de cámaras de invernadero para facilitar su adaptación y sobrevivencia.

3.3. Monitoreo

El monitoreo de especies EdI se realizó durante los meses de mayo a julio de 2019. Para este periodo de monitoreo, se recorrieron nuevos sitios en el área de Botija, específicamente por áreas aledañas al tajo de Botija, donde fueron registradas poblaciones de especies EdI. De igual forma también se realizaron nuevos recorridos en el área de Valle Grande, Colina y MSA. Las especies

fueron colectadas en la forma de plantones, brinzales, esquejes, plantas adultas (hierbas y epífitas), plantas jóvenes (árboles y arbustos), y son mantenidas actualmente en el vivero.

En el monitoreo de EdI localizados en los sitios visitados se empleó el ***método de densidad de copa*** para registrar la fenología de los árboles. Este método originalmente fue ideado por Koelmeyer (1959), es un método semi-cuantitativo que utiliza una escala linear de 0 a 4, en la que una puntuación de 4 representa la máxima densidad de las estructuras reproductivas (botones florales, flores abiertas y frutos) en la copa de cada árbol. Las puntuaciones de 3, 2 a 1 representan aproximadamente el ¾, ½ a ¼ de la máxima densidad. Este método es rápido, y permite aplicar a los datos técnicas analíticas cuantitativas. Igualmente se registró la altura y diámetro de las especies arbóreas.

3.4. Estado actual de la lista de Especies de Interés (EdI) para el proyecto

Actualtemente se hizo una revisión general en el listado de especies EdI de flora para el proyecto, en colaboración con el personal científico del Jardín Botánico de Missouri (EEUU). Dichas especies comprenden árboles, arbustos, epífitas y en menor número las hierbas y lianas, en la que fueron evaluadas según las categorías establecidas por la Union Internacional para la Concervación de la Naturaleza (UICN). En la lista también se incluyeron nuevas especies para la ciencia que fueron revisadas recientemente por expertos, y éstan localizadas tanto adentro como afuera de la huella del proyecto (Missouri Botanical Garden – Minera Panamá, 2019).

3.5. Especies EdI en el vivero

En la actualidad se mantienen algunas de estas especies de interés en estado de plantas adultas, brinzales, plantones y esquejes (Cuadro 3), que provenien de monitoreos realizados desde el 2014, los cuales se les está evaluando y dando mantenimiento para asegurar su supervivencia al momento de ser reubicadas a futuro en un lugar que reuna las características similares del hábitat de donde fueron originalmente extraídas, así como, en las áreas de restauración.

3.6. Base de datos

La información de búsqueda y patrones de fenología de las especies de interés se ingresaron en la base de datos, la cual incluye los siguientes campos: colector, sitio de colecta, fecha, familia,

especie, DAP, altura, ancho de copa, datos fenológicos (% de botones florales, flores, frutos, ramas desnudas, hojas nuevas, hojas maduras, hojas senescentes), coordenadas geográficas y observaciones.

4. RESULTADOS

Durante el monitoreo de flora para el periodo de mayo a julio 2019 se realizaron visitas recurrentes a los senderos localizados en el área de Botija, Valle Grande, Colina y MSA. Del listado actual de especies EdI se localizaron y marcaron 31 especies de interés (Cuadro 1), de las cuales tres se encuentra en estado de En Peligro Crítico (CR), 13 se encuentran En Peligro (EN), siete son Vulnerables (VU+) y ocho son Datos Deficientes (DD), según la lista roja de la UICN. De las 31 especies registradas en este periodo; *Danaea* sp. 2 fue la especie con mayor número de individuos registrados con un total de 327, seguido de *Calathea* sp. 2 con 132 individuos, *Cassipourea undulata* con 113 individuos, *Palicourea roseocremea* con 105 individuos, *Eugenia arrhaphocalyx* con 65 individuos, *Strychnos puberula* con 57 individuos, *Trichodrymonia peltatifolia* con 45 individuos, *Lisianthius aurantiacus* y *Anthurium* sp. 1 con 22 individuos cada una, entre otras; para un total de 1,100 individuos registrados para este periodo (Anexo 1). De estos 1,100 individuos registrados y marcados, 368 individuos fueron colectados y traídos hacia el vivero para su respectiva adaptación y asegurar su sobrevivencia.

De las 31 especies registradas en este periodo, la mayoría fueron localizadas en el sitio monitoreado de Valle Grande con 24 especies registradas, seguido de MSA con 20 especies, Botija con 17 especies y Colina con cinco especies. De estas especies *Cassipourea undulata*, *Philodendron llanense* y *Danaea* sp. 2 fueron reportadas para los cuatro sitios monitoreados (Figura 1).

Cabe mencionar que para este periodo de monitoreo fue reportada la especie epífita denominada *Anthurium* sp. 9 (Anexo 4A, H), una especie en Datos Deficientes (DD), no reportada hasta el momento en monitoreos anteriores. Esta especie de la familia de las Araceae fue registrada en el área de Colina y MSA. La especie fue colectada y es mantenida en el vivero para asegurar su supervivencia, de igual manera, fueron colectados individuos fértiles, prensados y secados como muestra botánica testigo, para su posterior revisión y evaluación por expertos científicos del Herbario Nacional de Panamá y el Jardín Botánico de Missouri (EEUU).

Cuadro 1. Especies de interés registradas durante la fase de monitoreo de flora de mayo - julio 2019

Especie	Categoría UICN
Blakea unguiculata	CR
Eugenia brachyblastiflora	CR
Synechanthus dasystachys	CR
Cassipourea undulata	EN
Eugenia arrhaphocalyx	EN
Eugenia roseopetala	EN
Faramea sp. 2	EN
Lisianthius aurantiacus	EN
Lozania glabrata	EN
Pleurothyrium triflorum	EN
Posoqueria laevis	EN
Schefflera coclensis	EN
Strychnos puberula	EN
Trichodrymonia peltatifolia	EN
Xanthosoma otizii	EN
Zamia skinneri	EN
Cyathea stozeana	VU+
Dacryodes patrona	VU+
Diolena lanceolate	VU+
Guatteria zamorae	VU+
Palicourea roseocremea	VU+
Philodendron llanense	VU+
Rudgea hemisphaerica	VU+
Anthurium sp. 1	DD
Anthurium sp. 3	DD
Anthurium sp. 6	DD
Anthurium sp. 9	DD
Calathea sp. 2	DD
Danaea sp. 2	DD
Phragmotheca sp. 1	DD
Stenospermation donosoense ined.	DD

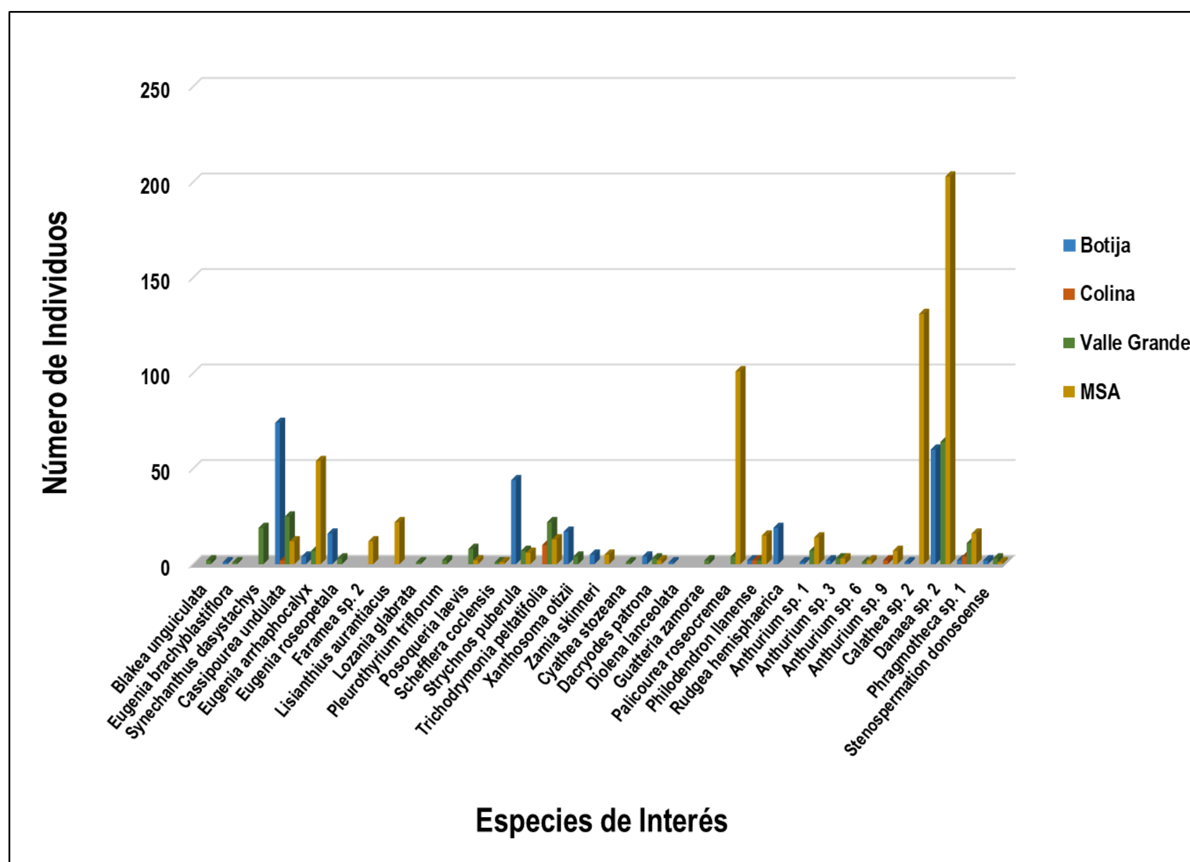


Figura 1. Distribución de las especies de interés en los sitios de monitoreo de flora realizados durante los meses de mayo – julio 2019

En la Figura 2 se muestran los patrones fenológicos de las especies EdI del proyecto, para este periodo de monitoreo. Los resultados muestran que para las especies de angiospermas el 93% de los individuos de especies EdI registradas se encontraron sin flor ni frutos (estériles), 3% de los individuos en flor (Fl), y 2% en la condición de flor y fruto (Fl/Fr) y en frutos (Fr), respectivamente. También fueron registrados especies del grupo de los helechos (*Cyathea stolzeana* y *Danaea* sp. 2), todos en estado estéril con un total de 328 individuos, y la gimnosperma *Zamia skinneri*, en estado estéril, con 10 individuos en total. Las especies que se encontraron principalmente en estado estéril fueron aquellas registradas en individuos juveniles como *Strychnos puberula, Cassipourea undulata* y *Rudgea hemisphaerica,* o aquellas cuyo periodo reproductivo estaba mayormente ausente en la época de monitoreo tal como *Faramea* sp. 2, entre otras.

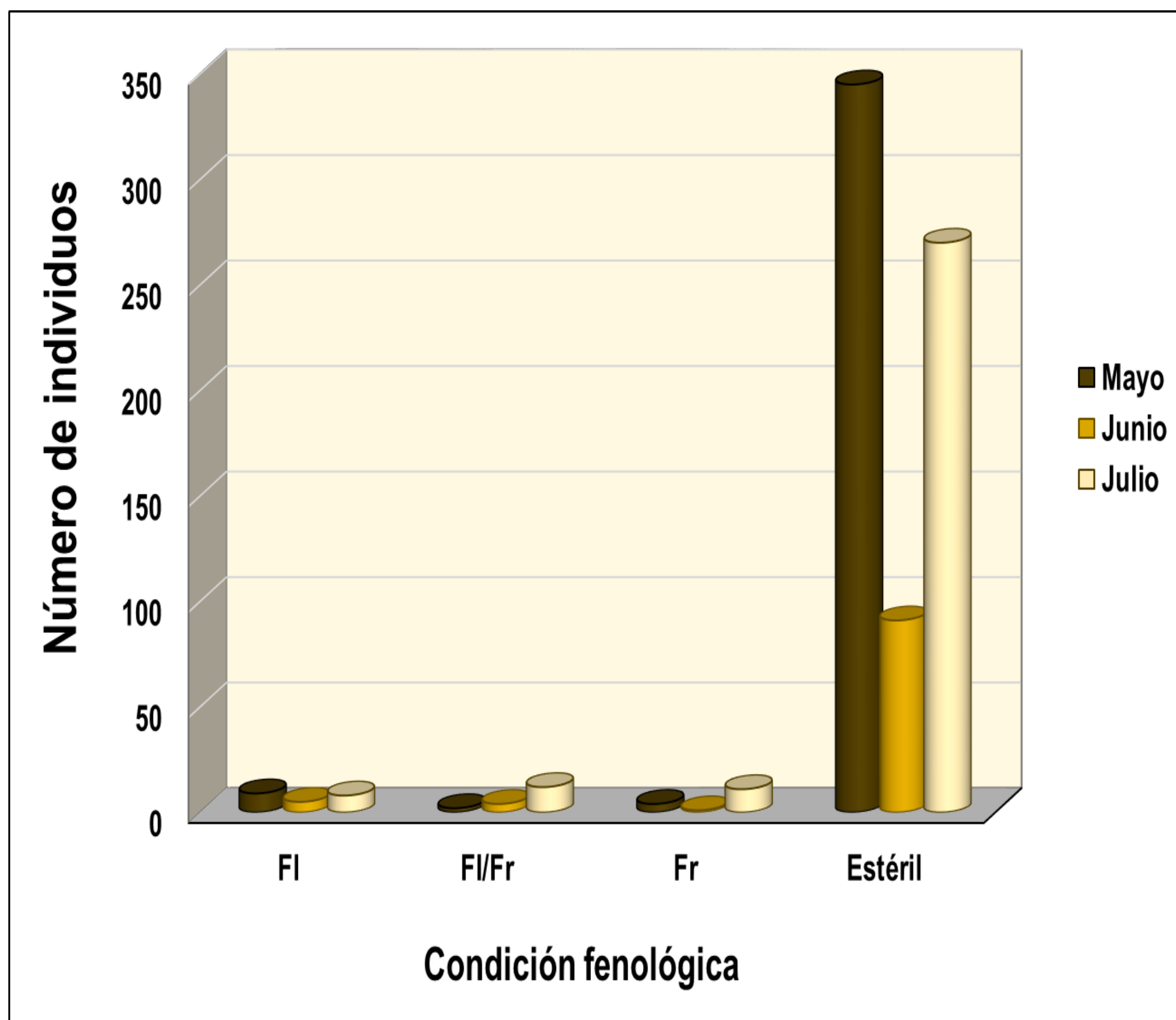


Figura 2. Condición fenológica de los individuos EdI durante el periodo de monitoreo de mayo - julio 2019

En el Cuadro 2 se muestran las especies de interés registradas durante este periodo, su patrón de fenología y el número de individuos según la fase fenológica en la que fueron encontradas. Se observa que durante este periodo la mayor cantidad de individuos se registraron en estado estéril, de la cual *Danaea* sp. 2 presentó el mayor número de individuos con 327 individuos estériles registrados.

Cuadro 2. Frecuencia de la distribución de los individuos por especies de interés según el patrón fenológico durante los meses de muestreo (mayo - julio 2019)

Especie	Mayo				Junio				Julio			
	Fl	Fl/Fr	Fr	E	Fl	Fl/Fr	Fr	E	Fl	Fl/Fr	Fr	E
Blakea unguiculata								2				
Eugenia brachyblastiflora				1				1				
Synechanthus dasystachys					1			18				
Cassipourea undulata				101				1				11
Eugenia arrhaphocalyx			2	63								
Eugenia roseopetala				19								
Faramea sp. 2				12								
Lisianthius aurantiacus											9	13
Lozania glabrata				1								
Pleurothyrium triflorum				1				1				
Posoqueria laevis				1		2	1	4				2
Schefflera coclensis					1			1				
Strychnos puberula				49				2				6
Trichodrymonia peltatifolia					1			21	8			15
Xanthosoma otizii				17		1		3				
Zamia skinneri				10								
Cyathea stozeana								1				
Dacryodes patrona				7				1				1
Diolena lanceolata			1									
Guatteria zamorae				1				1				
Palicourea roseocremea								22				83
Philodendron llanense	1			7				1				12
Rudgea hemisphaerica				19								
Anthurium sp. 1	5	2		10	1			1		1		2
Anthurium sp. 3				6				2				
Anthurium sp. 6				2				1				
Anthurium sp. 9	3					1		2			1	2
Calathea sp. 2				12						11	1	108
Danaea sp. 2				65				262				
Phragmotheca sp. 1			1	12	1			4				15
Stenospermation donosoense ined.				4				2				

Nota: **Fl**: Flores, **Fl/Fr**: Flores y Frutos, **Fr**: Frutos, **E**: Estéril.

El cuadro 3 muestra 28 especies EdI que actualmente se están manteniendo en el vivero, hasta el momento de ser trasladadas a un lugar que reuna las condiciones similares de donde fueron extraídas o a las áreas de restauración; la familia a la que pertenecen, el hábito, el lugar donde fueron colectadas, la condición vegetativa en la que se encuentran creciendo en el vivero y la cantidad de individuos de cada especie.

Cuadro 3. Especies EdI mantenidas actualmente en el vivero

Especie	Familia	Hábito	Categoría UICN	Lugar de colecta	Condición vegetativa	No. de individuos en vivero
Synechanthus dasystachys	Arecaceae	Palma	CR	**TMF**.Presa Este, bosque hacia la parte noroeste. **Valle Grande.** Patio Limoso y Sierra 19, polígono 187	Plantas adultas, juveniles y plántulas	23
Calathea gordonii	Marantaceae	Hierba	EN	**Botija**. sendero hacia quebrada Brazo, bosque detrás del Campamento Dorado y polígono 185. **TMF**. Presa de Relaves Este.	Planta adulta	87
Columnea sp. 1	Gesneriaceae	Epífita	EN	**Botija**. Bosque aledaño al río Botija.	Planta adulta	10
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	Árbol	EN	**Botija.** Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el río Botija, parte noreste. Polígono 169, bosque detrás del Campamento Dorado; Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B), y polígono 185. **Colina.** Polígono 166, bosque detrás del antiguo campamento de Colina y Pre-Stripping de Colina (polígono 189). **MSA.** Polígono 177, Starter Dam y polígono 188.	Plantas juveniles, plántulas, brinzales y esquejes	80
Eschweilera rotundicarpa	Lecythidaceae	Árbol	EN	**TMF.** Bosque de la parte sur del Tunel de Decantación.	Plántulas	1

Especie	Familia	Hábito	Categoría UICN	Lugar de colecta	Condición vegetativa	No. de individuos en vivero
Eugenia roseopetala	Myrtaceae	Árbol	EN	**Botija**. Bosque detrás del campamento Dorado hacia el Norte. Polígono 182 y 188, Poza de Sedimentación 12A, Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B) y polígono 185. **MSA.** Polígono 177.	Plantas juveniles, plántulas, brinzales y esquejes	2
Faramea sp. 2	Rubiaceae	Árbol	EN	**Botija.** Antigua comunidad de Chicheme, parcela de monitoreo de flora T2. Bosque detrás del Campamento Dorado y Poza de Sedimentación 12A. **MSA.** Starter Dam.	Juveniles, plántulas, brinzales y esquejes	10
Lisianthius aurantiacus	Gentianaceae	Hierba	EN	**Valle Grande.** Bosque por Sierra 18. **MSA.** Polígono 188.	Plantas adultas, plántulas y juveniles	22
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneriaceae	Hierba	EN	**Valle Grande**. A orillas del río Molejón y Sierra 18, bosque hacia el Oeste y Sierra 19 (polígono 187). **MSA.** Polígono 188. **Colina.** Pre-Stripping Colina, Polígono 189.	Planta adulta, juveniles y plántulas	58
Posoqueria laevis	Rubiaceae	Árbol	EN	**Valle Grande**. Bosque por Sierra 18 y Sierra 19 (Polígono 187). **Botija.** Bosque detrás de la estación de combustible del Prestrip.	Plántulas, juveniles y semillas	264
Schefflera coclensis	Araliaceae	Epífita arbustiva	EN	**Valle Grande**. Sierra 18, bosque hacia el lado Oeste y Sierra 19 (polígono 187).	Esquejes	5
Stelis lankesteri	Orchidaceae	Epífita	EN	**TMF**. Presa de Relaves Este. Botija. Bosque detrás del campamento Dorado hacia el Sureste. **Valle Grande.** A orilla del Río Molejón.	Planta adulta	16

Especie	Familia	Hábito	Categoría UICN	Lugar de colecta	Condición vegetativa	No. de individuos en vivero
Wettinia donosoensis	Arecaceae	Palma	EN	**Botija.** Parcela de monitoreo de flora de efecto borde T2. Polígono 176. **Valle Grande**. Sierra 18, bosque hacia el Noroeste y Sierra 19 (polígono 187).	Juveniles, rebrotes, plántulas y semillas	1
Xanthosoma ortizii	Araceae	Hierba	EN	**Valle Grande.** Área aledaña al Río Molejón y Sierra 19 (polígono 187).	Plantas adultas y juveniles.	2
Zamia skinneri	Zamiaceae	Palma	EN	**TMF.** Presa de Relaves Este y Tunel de Decantación y Presa de Relaves, bosque hacia el Oeste. **Botija.** Poza de Sedimentación 12A, bosque hacia el Noreste y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). Polígono 188. **MSA.** Polígono 177 y Starter Dam.	Plantas adultas, plantas juveniles, plántulas y esquejes.	23
Palicourea roseocremea	Rubiaceae	Árbol	VU+	**Botija**. Bosque Noroeste detrás de Campamento Dorado; Prestrip hacia Río del Medio y Polígono 168, Camino Corto. Polígono 176. **Valle Grande.** Sierra 19 (polígono 187). **MSA.** Polígono 188.	Juveniles, plántulas y brinzales	23
Diolena lanceolata	Melastomataceae	Hierba	VU+	**Botija.** Polígono 176 y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **Valle Grande.** Sierra 18, bosque hacia el lado Oeste.	Planta adulta	14

Especie	Familia	Hábito	Categoría UICN	Lugar de colecta	Condición vegetativa	No. de individuos en vivero
Anthurium sp. 1	Araceae	Epífita	DD	**Valle Grande**. Sierra 18, bosque hacia el lado Oeste y Sierra 19 (polígono 187). **Botija**. Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el río Botija, parte noreste. Poza de Sediementación 12A y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **MSA.** Starter Dam y Polígono 188.	Planta adulta	14
Anthurium sp. 3	Araceae	Epífita	DD	**Botija**. Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el río Botija, parte noreste. Poza de Sedimentación 12A. **MSA.** Polígono 177. **Valle Grande.** Sierra 19 (Polígono 187).	Planta adulta	48
Anthurium sp. 6	Araceae	Epífita	DD	**TMF.** Presa de Relaves Este. **Botija.** Presa de Relaves, bosque por la Posa de Sedimentación 5 hacia el Noroeste. Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el río Botija. Poza de Sedimentación 12A y Polígono 176. **MSA.** Polígono 177 y Starter Dam. **Valle Grande.** Sierra 19 (polígono 187).	Planta adulta y juvenil	47

Especie	Familia	Hábito	Categoría UICN	Lugar de colecta	Condición vegetativa	No. de individuos en vivero
Anthurium sp. 7	Araceae	Epífita	DD	**Botija.** Presa de Relaves Este, Poza de Sedimentación 5. Presa de Relaves, bosque detrás de los talleres de equipos livianos hacia el Noroeste llegando al Río del Medio y Polígono 168, Camino Corto.	Planta adulta	20
Anthurium sp. 9	Araceae	Epífita	DD	**MSA.** Starter Dam y polígono 188. **Colina.** Pre-Stripping Colina, polígono 189.	Planta adulta	7
Ardisia sp. 4	Primulaceae	Arbusto	DD	**Botija.** Cauce del río Botija por la Poza de Sedimentación 12A.	Plántulas y esquejes	34
Chelyocarpus sp. 1	Arecaceae	Palma	DD	**Botija**. Bosque hacia el noroeste del Río Botija.	Plántulas, juveniles y semillas.	59
Danaea sp. 2	Marattiaceae	Hierba	DD	**Botija.** Poza de Sedimentación 12A, bosque hacia el Noreste y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **Colina.** Polígono 178 y 182. **MSA.** Polígono 177 y 188. pol **Valle Grande.** Bosque detrás del vivero hacia el Río Molejón y Sierra 19 (polígono 187).	Plantas adultas, plántas juveniles y plántulas.	48
Faramea sp. 3	Rubiaceae	Árbol	DD	**TMF**. Bosque por el Túnel de Decantación, hacia el Helipad TsF-1292. Presa Este, bosque hacia la parte noroeste. **MSA.** Polígono 177.	Plántulas y esquejes	5

Especie	Familia	Hábito	Categoría UICN	Lugar de colecta	Condición vegetativa	No. de individuos en vivero
Phragmotheca sp. 1	Malvaceae	Árbol	DD	**Botija.** Polígono 169, bosque detrás del antiguo campamento Dorado y Polígono 168, Camino Corto. Poza de Sedimentación 12A. **Colina.** Polígono 178, 182 y Pre-Stripping Colina, Polígono 189. **MSA.** Polígono 177, 188 y Starter Dam. **Valle Grande.** Sierra 19 (polígono 187).	Plantas juveniles, pántulas, esquejes y brizales.	36
Stenospermation donosoense ined.	Araceae	Epífita	DD	**Botija.** Poza de Sedimentación 12A, a orillas del Río Botija. Polígono 176 y Poza de Sedimentación 4, (Polígono 184A y B). **MSA.** Polígono 177.	Plantas adultas y plantas juveniles.	18

El proyecto Cobre Panamá contempla actualmente un listado de 60 especies de interés (EdI) de flora (Anexo 2), por lo que se le da prioridad a su búsqueda, monitoreo y conservación en el proyecto. Actualmente, ha sido publicada una nueva especie que se encontraba En Peligro (EN). Dicha especie (*Blakea* sp. 1), fue descrita como *Blakea echinata* (Almeda, F. & Penneys, D. 2018), y elevada a la categoría de especie En Pelígro Crítico (CR).

De las 60 especies que contempla la lista, siete especies se encuentran bajo la categoría de En Peligro Crítico **(CR)**, 24 son evaluadas como En Peligro **(EN)**, nueve son Vulnerables **(VU+)** y 20 se encuentran en Datos Deficientes **(DD)** (Anexo 2). De todas estas Especies de Interés (EdI), 45 han sido reportadas actualmente dentro de la huella del proyecto.

Desde el estudio de la Línea Base hasta la fecha, han sido publicadas un total de 32 nuevas especies para la Vertiente del Caribe de Panamá.

Recientemente, fue publicado un artículo científico donde fueron adisionados nuevos reportes de especies a la Flora de Panamá (Ortiz et. al 2019). La publicación comtepla un total de 46 especies

adisionadas de las cuales, 31 especies son reportes nuevos para la Provincia de Colón, específicamente, para el distrito de Donoso, en el área del Proyecto Minera Panamá. De las 31 especies registradas, tres están incluidas en la lista de Especies de Interés (EdI) para el proyecto, como son: *Lozania glabrata*, una especie En Peligro **(EN)**, *Mabea tenorioi*, una especie Vulnerable **(VU+)**, y el helecho *Danaea grandifolia*. Este helecho, taxonómicamente es parecido a la especie *Danaea* sp. 2; una especie en Datos Deficientes **(DD)**, según la lista EdI, y se encuentra actualmente en revisión por parte del personal científico del Jardín Botánico de Missouri (EEUU). De las 28 especies restantes reportadas para el área del proyecto; cinco especies estuvieron incluidas anteriormente en la lista EdI y posteriormente salieron de ésta, ya que, su condición taxonómica fue resuelta y también han sido identificadas otras poblaciones de estas especies fuera de la huella del proyecto. Estas especies son: *Rhodospatha monsalveae* (anteriormente en la lista EdI como *Rhodospatha* sp. 1); *Erythroxylum fimbriatum* (anteriormente en la lista EdI como *Erythroxylum* sp. 1); *Byrsonima garcibarrigae* (anteriormente en la lista EdI como *Byrsonima* sp. 1); *Calyptrates bracteata* (anteriormente en la lista EdI como *Calyptrantes* sp. 1); y *Ouratea rinconensis* (anteriormente en la lista EdI como *Ouratea* sp. 1) (Missouri Botanical Garden – Minera Panamá, 2019).

5. CONCLUSIONES

- Durante el periodo de monitoreo de flora de mayo – julio de 2019, se colectaron 368 individuos de las especies EdI, distribuidos en 31 especies de las 60 EdI del listado actual del proyecto.

- Las especies, *Cassipourea undulata*, *Philodendron llanense* y *Danaea* sp. 2 fueron registradas en las cuatro áreas de monitoreo (Botija, Colina, MSA y Valle Grande). Por otro lado, la especie *Danaea* sp. 2 en estado estéril; fue la que mayor número de inviduos registró en el área de MSA, para este periodo de monitoreo.

- Para este periodo de monitoreo fue reportada la especie epífita en Datos Deficientes (DD), denominada *Anthurium* sp. 9. Esta especie de la familia de las Araceae no había sido reportada hasta el momento, en los monitoreos anteriores y fue registrada en el área de MSA y Colina.

- Actualmente, la lista de especies de interés de flora contempla 60 especies, de las cuales siete se encuentran En Peligro Crítico (CR), 24 estan En Peligro (EN), nueve son Vulnerables (VU+) y 20 se encuentran en Datos Deficientes (DD). De estas especies, *Stenospermation donosoense,* se encuentra en fase de publicación en una revista científica.

- Recientemente, fue publicado una lista de nuevos reportes que fueron adisionados a la Flora de Panamá. En total fueron adisionadas 46 especies de las cuales 31 especies fueron reportadas principalmente en la provincia de Colón, en el área de Donoso. De las 31 especies reportadas, cinco especies estuvieron incluidas en la lista de Especies de Interés (EdI) del proyecto, y tres son actualmente EdI, como son: *Lozania glabrata*, una especie En Peligro **(EN)**, *Mabea tenorioi*, una especie Vulnerable **(VU+)**, y *Danaea grandifolia*, cuya especie es taxonómicamente parecida a la especie *Danaea* sp. 2, una especie en Datos Deficientes **(DD)**, que se encuentra actualmente en evaluación taxonómica.

6. BIBLIOGRAFÍA

Almeda, F. y Penneys, D. 2018. *Blakea echinata* (Melastomataceae: Blakeeae): a new species from the Caribbean rainforest of Panama. Phytotaxa 372 (1): 104–110.

Batista, J. y S. Mori. 2017. Two new species of *Eschweilera* (Lecythidaceae) from rain forest on the Caribbean slope of Panama. Phytotaxa 296 (1):041-052.

Borchert R.S. Meyer A. Felger R.S. Porter-Bolland L. 2004. *Environmental control of flowering periodicity in Costa Rican and Mexican tropical dry forests. Glob.* Ecol. Biogeogr. 13: 409-425.

Croat, T., Delannay, X. y O. Ortiz. 2017. A Revision of *Xanthosoma* (Araceae). Part 2: Central America. Aroideana 40 (2): 543-545.

Croat, T. y O. Ortíz. 2016. A reappraisal of *Anthurium cuspidatum* Masters Complex, section *Polyneurium* (Araceae). Aroideana 39(2):134-186.

De Gracia, J., Grayum, M. y G. Schatz. 2017. A New Species of *Wettinia* (Arecaceae: Arecoideae: Iriarteeae) from Panama. Novon 25: 145–149.

Flores M.; Alarcón, E.J.; Zárate, R.; Rengifo, A.M.; Flores, J.L.; Ruiz, J.C. y L.F. Mozombite. 2015. *Floración y Fructificación de diez especies de plantas del Centro de Investigación de Enseñanza Forestal (CIEFOR), Puerto Almendra, Loreto, Perú*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Folia Amazónica 24 (2): 101-114.

Gaceta Oficial, 2016. Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periodica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras dispoisiciones. Resolución No. DM-0657-2016. MIAMBIENTE. 50 pp.

Grayum, M. H. y J. De Gracia. 2016. A new species of *Synechanthus* (Arecaceae: Arecoideae: Chamaedoreeae) from central Panama. Phytoneuron 73: 1-10.

Kawuasaki, L. M., Sumling, C. y G. McPherson. 2016. An new species of *Erisma* (Vochysiaceae) from Panama. NOVON 25(1): 18-21.

Kolemeyer, K. 1959. *The periodicity of leaf change and flowering in the principal forest communities of Ceylon*. Ceylon Forest 4:157-189, 308-364.

Minera Panama S. A. 2017. http://minerapanama.com/sostenibilidad/ambiente/ (Accesado el 16-02-2017).

Ortiz, O., Flores, R., McPherson G., Carrión J., Campos-Pineda, E., R. Baldini (2019). *Additions to the flora of Panama, with comments on plant collections and information gaps*. Check List: The Journal Biodiversity Data 15 (4): 601–627.

Missouri Botanical Garden – Minera Panamá. 2019. *Base de datos MPSA*. http://tropicos.org/Project/MPSA (Accesado el 11-08-2019).

Wright, S.J. y O. Calderón, 1995. Phylogenetic patterns among tropical flowering phenologies. Journal of Ecology 83 (6): 937-948. http://www.stri.si.edu/sites/publications/PDFs/1995_SJW_J_Ecol.pdf (Accesado el 27-10-2016).

Zárate, R., Amasifuen, C. y M. Flores. 2006. Floración y Fructificación de plantas leñosas en bosques de arena blanca y de suelo arcilloso en la Amazonía Peruana. Revista Peruana de Biología 13 (1): 95-102. http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm (Accesado el 27-10-2016).

ANEXOS

Anexo 1. Listado de las poblaciones de Especies de Interés localizadas, monitoreadas en el periodo de mayo – julio 2019.

Especie	Familia	Lugar	Coordenadas			No. de individuos colectados
			Este_UTM	Norte_UTM	Altura (m.s.n.m.)	
Eugenia brachyblastiflora	Myrtaceae	**Botija.** Posa de Sedimentación 4, Polígono 184B	539322	977659	131	1
Eugenia brachyblastiflora	Myrtaceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Poligono 187	534676	976413	251	1
Synechanthus dasystachys	Arecaceae	Valle Grande. Sierra 19, Poligono 187	534447	976644	182	2
Synechanthus dasystachys	Arecaceae	Valle Grande. Sierra 19, Poligono 187	534354	976588	212	3
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537225	975333	279	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537181	975361	278	4
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537147	975425	268	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537052	975516	305	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537037	975546	310	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537027	975579	299	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537019	975612	292	2
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	536925	975732	302	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539322	977659	131	11

Especie	Familia	Lugar	Coordenadas			No. de individuos colectados
			Este_UTM	Norte_UTM	Altura (m.s.n.m.)	
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539306	977768	135	6
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539324	977793	137	2
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539382	977830	138	4
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539382	977830	183	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539239	977826	134	4
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**MSA.** Starter Dam	536906	979117	95	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**MSA.** Polígono 188	535986	977398	168	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**MSA.** Polígono 188	535779	977411	245	2
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**MSA.** Polígono 188	536266	977433	157	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Colina.** Pre-Stripping Colina, polígono 189	535972	976816	140	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Colina.** Pre-Stripping Colina, polígono 189	535926	976852	156	1
Eugenia arrhaphocalyx	Myrtaceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537181	975361	278	1
Eugenia arrhaphocalyx	Myrtaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539427	977642	157	2
Eugenia arrhaphocalyx	Myrtaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539306	977768	135	1
Eugenia arrhaphocalyx	Myrtaceae	**MSA.** Starter Dam	536783	978950	80	38
Eugenia roseopetala	Myrtaceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	536967	975740	286	2
Eugenia roseopetala	Myrtaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539585	977678	172	3
Eugenia roseopetala	Myrtaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539666	977264	160	1

Especie	Familia	Lugar	Coordenadas			No. de individuos colectados
			Este_UTM	Norte_UTM	Altura (m.s.n.m.)	
Eugenia roseopetala	Myrtaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539324	977793	137	2
Eugenia roseopetala	Myrtaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539303	977895	161	1
Eugenia roseopetala	Myrtaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539382	977830	183	2
Eugenia roseopetala	Myrtaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539286	977853	145	1
Eugenia roseopetala	Myrtaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539261	977841	135	1
***Faramea* sp. 2**	Rubiaceae	**MSA.** Starter Dam	536906	979117	95	2
***Faramea* sp. 2**	Rubiaceae	**MSA.** Starter Dam	536879	979125	97	2
***Faramea* sp. 2**	Rubiaceae	**MSA.** Starter Dam	536830	979074	88	1
***Faramea* sp. 2**	Rubiaceae	**MSA.** Starter Dam	536906	979117	95	3
Lisianthius aurantiacus	Gentianaceae	**MSA.** Polígono 188	535794	977424	245	7
Lozania glabrata	Lacistemataceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537225	975333	279	1
Pleurothyrium triflorum	Lauraceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534676	976413	251	1
Posoqueria laevis	Rubiaceae	**Valle Grande.** Polígono 187 al noroeste	534663	976410	257	1
Schefflera coclensis	Araliaceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534728	976422	252	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537052	975516	305	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537027	975579	299	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539322	977659	131	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539352	977640	143	3

Especie	Familia	Lugar	Coordenadas			No. de individuos colectados
			Este_UTM	Norte_UTM	Altura (m.s.n.m.)	
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539488	977644	165	3
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539521	977640	158	2
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539585	977678	172	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539599	977606	171	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539326	977666	127	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539324	977793	137	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539317	977832	145	4
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539348	977844	147	4
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534721	976463	211	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**MSA.** Polígono 188	535794	977424	245	2
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneriaceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534447	976644	182	2
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneriaceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534616	976508	187	3
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneriaceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534619	976511	204	4
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneriaceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534624	976511	187	1
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneriaceae	**MSA.** Polígono 188	536125	977186	159	7
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneriaceae	**MSA.** Polígono 188	535652	977156	156	1
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneriaceae	**MSA.** Polígono 188	535759	977245	158	5

Especie	Familia	Lugar	Coordenadas			No. de individuos colectados
			Este_UTM	Norte_UTM	Altura (m.s.n.m.)	
Xanthosoma otizii	Araceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539599	977606	171	5
Xanthosoma otizii	Araceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539501	977400	139	2
Xanthosoma otizii	Araceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539385	977807	138	1
Xanthosoma otizii	Araceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534447	976644	182	1
Xanthosoma otizii	Araceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534616	976508	187	1
Xanthosoma otizii	Araceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534747	976499	208	1
Zamia skinneri	Zamiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539599	977606	171	2
Zamia skinneri	Zamiaceae	**MSA.** Starter Dam	536433	979057	65	1
Cyathea stozeana	Cyatheaceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534634	976612	179	1
Dacryodes patrona	Burseraceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537225	975333	279	1
Dacryodes patrona	Burseraceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537052	975516	305	1
Dacryodes patrona	Burseraceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539352	977640	143	1
Dacryodes patrona	Burseraceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539427	977642	157	2
Dacryodes patrona	Burseraceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539317	977832	145	2
Dacryodes patrona	Burseraceae	**MSA.** Polígono 188	536097	977363	172	1
Dacryodes patrona	Burseraceae	**MSA.** Polígono 188	536066	977402	155	1
Diolena lanceolata	Melastomataceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539143	977907	145	1

Especie	Familia	Lugar	Coordenadas			No. de individuos colectados
			Este_UTM	Norte_UTM	Altura (m.s.n.m.)	
Palicourea roseocremea	Rubiaceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534676	976413	251	3
Palicourea roseocremea	Rubiaceae	**MSA.** Polígono 188	536097	977363	172	17
Palicourea roseocremea	Rubiaceae	**MSA.** Polígono 188	535914	977474	178	3
Palicourea roseocremea	Rubiaceae	**MSA.** Polígono 188	535794	977424	245	8
Rudgea hemisphaerica	Rubiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539666	977264	160	5
Rudgea hemisphaerica	Rubiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539131	977887	140	10
***Anthurium* sp. 1**	Araceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537052	975516	305	1
***Anthurium* sp. 1**	Araceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537019	975612	292	1
***Anthurium* sp. 1**	Araceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	536925	975732	302	1
***Anthurium* sp. 1**	Araceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537045	975711	263	1
***Anthurium* sp. 1**	Araceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539587	977563	165	1
***Anthurium* sp. 1**	Araceae	**MSA.** Starter Dam	536783	978950	80	3
***Anthurium* sp. 1**	Araceae	**MSA.** Starter Dam	536638	978974	87	3
***Anthurium* sp. 1**	Araceae	**MSA.** Starter Dam	536472	979098	77	3
***Anthurium* sp. 1**	Araceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534423	976638	151	1
***Anthurium* sp. 1**	Araceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534381	976632	212	1
***Anthurium* sp. 1**	Araceae	**MSA.** Polígono 188	535975	977369	163	2
***Anthurium* sp. 1**	Araceae	**MSA.** Polígono 188	535858	977255	175	1
***Anthurium* sp. 3**	Araceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537147	975425	268	1
***Anthurium* sp. 3**	Araceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184B	539599	977606	171	1

Especie	Familia	Lugar	Coordenadas			No. de individuos colectados
			Este_UTM	Norte_UTM	Altura (m.s.n.m.)	
***Anthurium* sp. 3**	Araceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539301	977732	152	1
***Anthurium* sp. 3**	Araceae	**MSA.** Starter Dam	536561	978972	86	1
***Anthurium* sp. 3**	Araceae	**MSA.** Starter Dam	536456	979036	70	1
***Anthurium* sp. 3**	Araceae	**MSA.** Starter Dam	536807	979030	81	1
***Anthurium* sp. 3**	Araceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534721	976562	177	1
***Anthurium* sp. 6**	Araceae	**MSA.** Starter Dam	536681	978986	93	2
***Anthurium* sp. 6**	Araceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534586	976652	201	1
***Anthurium* sp. 9**	Araceae	**MSA.** Starter Dam	536472	979098	77	6
***Anthurium* sp. 9**	Araceae	**MSA.** Polígono 188	536185	977473	163	1
***Anthurium* sp. 9**	Araceae	**Colina.** Pre-Stripping Colina, polígono 189	535972	976816	140	1
***Anthurium* sp. 9**	Araceae	**Colina.** Pre-Stripping Colina, polígono 189	536031	977012	133	1
***Calathea* sp. 2**	Marantaceae	**MSA.** Starter Dam	536462	979118	82	3
***Calathea* sp. 2**	Marantaceae	**MSA.** Polígono 188	535794	977424	245	2
***Danaea* sp. 2**	Marattiaceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537045	975711	263	1
***Danaea* sp. 2**	Marattiaceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539205	977851	127	10
***Danaea* sp. 2**	Marattiaceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534721	976562	177	7
***Danaea* sp. 2**	Marattiaceae	**MSA.** Polígono 188	536102	977387	181	14
***Danaea* sp. 2**	Marattiaceae	**MSA.** Polígono 188	536133	977415	165	15
***Danaea* sp. 2**	Marattiaceae	**MSA.** Polígono 188	536278	976893	149	3
***Danaea* sp. 2**	Marattiaceae	**MSA.** Polígono 188	536173	976934	143	5
***Phragmotheca* sp. 1**	Malvaceae	**MSA.** Starter Dam	536638	978974	87	1
***Phragmotheca* sp. 1**	Malvaceae	**MSA.** Starter Dam	536824	979057	89	2
***Phragmotheca* sp. 1**	Malvaceae	**MSA.** Starter Dam	536642	979017	75	2
***Phragmotheca* sp. 1**	Malvaceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534634	976612	179	1
***Phragmotheca* sp. 1**	Malvaceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534790	976539	196	2
***Phragmotheca* sp. 1**	Malvaceae	**MSA.** Polígono 188	536105	977118	196	1

Especie	Familia	Lugar	Coordenadas			No. de individuos colectados
			Este_UTM	Norte_UTM	Altura (m.s.n.m.)	
***Phragmotheca* sp. 1**	Malvaceae	**MSA.** Polígono 188	536107	977138	148	2
***Phragmotheca* sp. 1**	Malvaceae	**MSA.** Polígono 188	536102	977238	155	1
***Phragmotheca* sp. 1**	Malvaceae	**MSA.** Polígono 188	535986	977398	168	1
***Phragmotheca* sp. 1**	Malvaceae	**Colina.** Pre-Stripping Colina, polígono 189	536031	977012	133	4
***Stenospermation donosoense* ined.**	Araceae	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad	537019	975612	292	1
***Stenospermation donosoense* ined.**	Araceae	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184A	539143	977907	145	1
***Stenospermation donosoense* ined.**	Araceae	**MSA.** Starter Dam	536561	978972	86	1
***Stenospermation donosoense* ined.**	Araceae	**Valle Grande.** Sierra 19, Polígono 187	534790	976539	196	2

Anexo 2. Listado actual de Especies de Interés (EdI) en el Proyecto Cobre Panamá

Familia	Especie (MPSA Database)	Categoría UICN
Melastomataceae	*Blakea echinata* Almeda & Penneys	CR
Melastomataceae	*Blakea unguiculata* Almeda & Penneys	CR
Vochysiaceae	*Erisma panamense* M.L. Kawas., S. Castillo & McPherson	CR
Arecaceae	*Synechanthus dasystachys* De Gracia & Grayum	CR
Lauraceae	*Cryptocarya panamensis* P.L.R. Moraes & van der Werff	CR
Myrtaceae	*Eugenia brachyblastiflora* Barrie, C.A. Ramos & O. Ortíz	CR
Araceae	*Xanthosoma petaquillense* Croat	CR
Marantaceae	*Calathea gordonii* H. Kenn.	EN
Myrtaceae	*Calyptranthes straminea* B. Holst	EN
Gesneriaceae	*Columnea* sp. 1	EN
Rhizophoraceae	*Cassipourea undulata* Prance	EN
Araliaceae	*Dendropanax pachypedunculatus* Idárraga & Lowry	EN
Lecythidaceae	*Eschweilera donosoensis* Batista & S.A. Mori	EN
Lecythidaceae	*Eschweilera rotundicarpa* Batista & S.A. Mori	EN
Myrtaceae	*Eugenia arrhaphocalyx* Barrie, I. Vergara & McPherson	EN
Myrtaceae	*Eugenia donosoensis* Barrie, C.A. Ramos & O. Ortíz	EN
Myrtaceae	*Eugenia roseopetala* Barrie, I. Vergara & McPherson	EN
Rubiaceae	*Faramea* sp. 2	EN
Gesneriaceae	*Monopyle longicarpa* J.L. Clark & Keene	EN
Gentianaceae	*Lisianthius aurantiacus* Sytsma	EN
Lacistemataceae	*Lozania glabrata* A.H. Gentry	EN
Lauraceae	*Pleurothyrium triflorum* van der Werff	EN
Gesneriaceae	*Trichodrymonia peltatifolia* (J.L. Clark & M.M. Mora) M.M. Mora & J.L. Clark	EN
Rubiaceae	*Posoqueria laevis* C.M. Taylor	EN
Araliaceae	*Schefflera coclensis* M.J. Cannon & Cannon	EN
Orchidaceae	*Stelis lankesteri* Ames	EN
Loganiaceae	*Strychnos puberula* McPherson	EN
Arecaceae	*Wettinia donosoensis* J. De Gracia & M.Grayum	EN
Araceae	*Xanthosoma ortizii* Croat	EN
Zamiaceae	*Zamia skinneri* Warsz. ex S. Dietr.	EN
Melastomataceae	*Miconia mcphersonii* Almeda & Penneys	EN
Cyatheaceae	*Cyathea stolzeana* (L.D. Gomez) Lehnert	VU+
Burseraceae	*Dacryodes patrona* Daly	VU+

Familia	Especie (MPSA Database)	Categoría UICN
Annonaceae	*Guatteria zamorae* Erkens & Maas	VU+
Euphorbiaceae	*Mabea tenorioi* Mart. Gord., Jiménez Ram. & Cruz Durán	VU+
Rubiaceae	*Palicourea roseocremea* (Dwyer) C.M. Taylor	VU+
Araceae	*Philodendron llanense* Croat	VU+
Rubiaceae	*Rudgea hemisphaerica* Dwyer ex C.M. Taylor	VU+
Ericaceae	*Didonica panamensis* Luteyn & Wilbur	VU+
Melastomataceae	*Diolena lanceolata* Gleason	VU+
Araceae	*Anthurium* sp. 1	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 3	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 6	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 7	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 8	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 9	DD
Primulaceae	*Ardisia* sp. 3	DD
Primulaceae	*Ardisia* sp. 4	DD
Marantaceae	*Calathea* sp. 2	DD
Arecaceae	*Calyptrogyne* sp. 1	DD
Arecaceae	*Chelyocarpus* sp. 1	DD
Marattiaceae	*Danaea* sp. 2	DD
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 3	DD
Rubiaceae	*Faramea* sp. 3	DD
Malpighiaceae	*Hiraea* sp. 1	DD
Rubiaceae	*Ixora* sp. 1	DD
Malvaceae	*Phragmotheca* sp. 1	DD
Orchidaceae	*Stelis* sp. 1	DD
Araceae	*Stenospermation donosoense* Croat ined.	DD
Magnoliaceae	*Talauma* sp. 1	DD

Anexo 3. Trabajo en campo e infraestructuras en el área de vivero para colocar las Plantas de Interés (EdI), para su mantenimiento y evaluación de la sobrevivencia



A. Colecta de especímenes fértiles de plantas de interés en el campo. **B-C.** Camas de madera en el área de vivero, para mantener a las plantas de interés epífitas con sustrato de aluvión, micorrizas y hojarascas.

Anexo 4A. Registro fotográfico de las especies de interés localizadas durante el periodo de mayo – julio 2019 en las áreas de monitoreo de flora dentro de la concesión del proyecto Cobre Panamá.



A. *Eugenia brachyblastiflora.* **B.** *Eugenia roseopetala.* **C.** *Zamia skinneri.* **D.** *Rudgea hemisphaerica*. **E.** *Eugenia arrhaphocalyx*. **F.** *Diolena lanceolata*. **G.** *Anthurium* sp. 1. **H.** *Anthurium* sp. 9. **I.** *Xanthosoma ortizii*.

Anexo 4B. Registro fotográfico de las especies de interés localizadas durante el periodo de mayo – julio 2019 en las áreas de monitoreo de flora dentro de la concesión del proyecto Cobre Panamá.



A. *Synechanthus dasystachys.* **B.** *Trichodrymonia peltatifolia.* **C.** *Philodendron llanense.* **D.** *Schefflera coclensis.* **E.** *Lisianthius aurantiacus.* **F.** *Danaea* sp. 2.